

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-043493

(43)Date of publication of application : 18.02.1994

(51)Int.Cl.

G02F 1/136

G02F 1/133

G02F 1/133

G09G 3/36

(21)Application number : 04-217456

(71)Applicant : CITIZEN WATCH CO LTD

(22)Date of filing : 24.07.1992

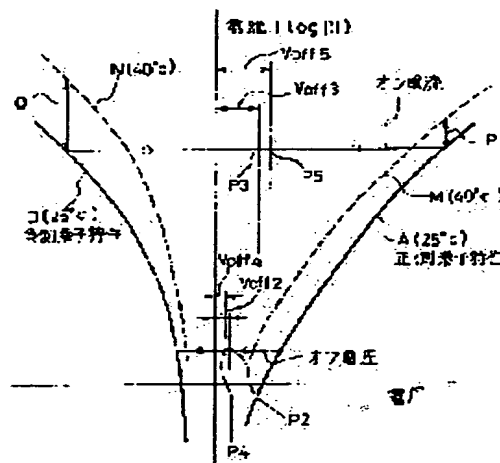
(72)Inventor : SEKIGUCHI KANETAKA

(54) DRIVING METHOD FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a satisfactory image quality by setting separately an offset voltage to an optimal voltage in each of a write time and a non-write time, and varying it in accordance with a temperature.

CONSTITUTION: As for a positive side characteristic of an asymmetrical voltage-current characteristic of a non-linear resistance element, in a curve A for showing a characteristic at the time of 25° C, and a curve M of 40° C, a current value corresponding to the same voltage is different in accordance with a temperature. Moreover, in a negative side characteristic, as well, in a curve B for showing a characteristic at the time of 25° C, and a curve N of 40° C, a current value corresponding to the same voltage is different. A middle point of a voltage of the positive side and the negative side corresponding to an ON current of the non-linear resistance element at a write time determined from a dividing voltage corresponds to P3 in the case of C, and an offset voltage becomes Voff3. Also, in the case of 40° C, the middle point of the voltage of the positive side and the negative side corresponding to the ON current corresponds to P5, and the offset voltage becomes Voff5. Accordingly, the offset voltage Voff3 and Voff5 at temperatures of 25° C and 40° C are not equal to each other.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 27.11.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3302728

[Date of registration] 26.04.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2001-23041

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 25.12.2001

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-43493

(43)公開日 平成6年(1994)2月18日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/136	5 0 5	9018-2K		
1/133	5 5 0	9226-2K		
	5 8 0	9226-2K		
G 0 9 G 3/36		7319-5G		

審査請求 未請求 請求項の数3(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平4-217456

(22)出願日 平成4年(1992)7月24日

(71)出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72)発明者 関口 金孝

埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ

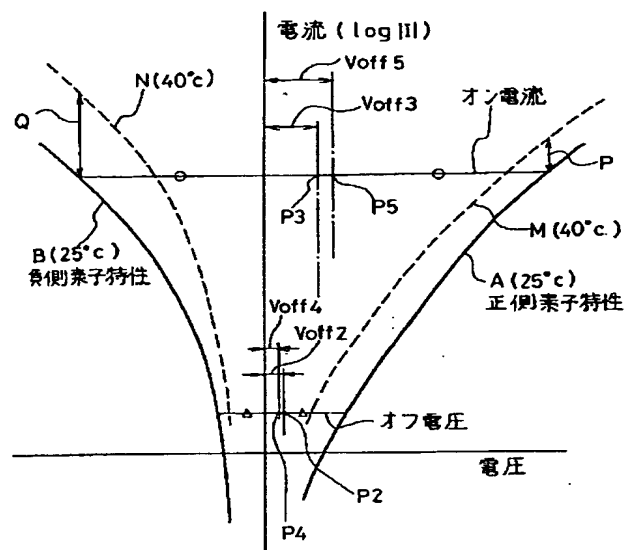
チズン時計株式会社技術研究所内

(54)【発明の名称】 液晶表示装置の駆動方法

(57)【要約】

【構成】 走査信号あるいは表示信号のすくなくとも一方に非線形抵抗素子の電流-電圧特性における非対称性を補償するためのオフセット電圧を印加し、このオフセット電圧は書き込み時と非書き込み時とのそれぞれにおいて個別に最適値とし、さらに書き込み電圧と非書き込み電圧とオフセット電圧とを温度により変える。

【効果】 液晶表示装置の使用環境に温度変化が発生しても、コントラストの低下を防止することが可能となり、さらにフリッカ現象や、画像の焼き付き現象を防止することが可能となり、表示品質が良好な液晶表示装置が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 マトリクス状に配置する非線形抵抗素子に走査信号および表示信号を介して書き込み電圧と非書き込み電圧とを印加するアクティブマトリクスの液晶表示装置の駆動方法において、走査信号あるいは表示信号のすくなくとも一方には非線形抵抗素子の電流-電圧特性における非対称性を補償するためのオフセット電圧を印加し、このオフセット電圧は書き込み時と非書き込み時とのそれぞれにおいて個別に最適値とし、さらに書き込み電圧と非書き込み電圧とオフセット電圧とを温度により変えることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 2】 マトリクス状に配置する非線形抵抗素子に走査信号および表示信号を介して書き込み電圧と非書き込み電圧とを印加するアクティブマトリクスの液晶表示装置の駆動方法において、走査信号に非線形抵抗素子の電流-電圧特性における非対称性を補償するためのオフセット電圧を印加し、このオフセット電圧は書き込み時と非書き込み時とのそれぞれにおいて個別に最適値とし、さらに書き込み電圧と非書き込み電圧とオフセット電圧とを温度により変えることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 3】 マトリクス状に配置する非線形抵抗素子に走査信号および表示信号を介して書き込み電圧と非書き込み電圧とを印加するアクティブマトリクスの液晶表示装置の駆動方法において、走査信号に非線形抵抗素子の電流-電圧特性における非対称性を補償するためのオフセット電圧を印加し、このオフセット電圧は書き込み時と非書き込み時とのそれぞれにおいて最適値とし、さらに書き込み電圧と書き込み電圧とのオフセット電圧を温度により変えることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、非線形抵抗素子の電流-電圧 ($I-V$) 特性の非対称性が温度により異なる、非線形抵抗素子を有する液晶表示装置の駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年液晶パネルを用いる表示装置は、大容量化の一途をたどっているが、単純マトリクス構成の表示装置にマルチプレクス駆動を用いる方法は、高時分割化するにしたがって、コントラストの低下、あるいは応答速度の低下が生じる。このため、200本程度の走査線を有する液晶表示装置では、十分なコントラストを得ることが難しくなる。

【0003】そこで、このような上述の欠点を除去するために、個々の画素にスイッチング素子を設けるアクティブマトリクス液晶表示パネルが採用されている。

【0004】アクティブマトリクス液晶表示パネルは、大別すると薄膜トランジスタを用いる三端子系と、非線

形抵抗素子を用いる二端子系とがあるが、構造や、製造工程が簡単な点で、二端子系が優れている。

【0005】この二端子系には、ダイオード型、バリスタ型、MIM (メタル-インシュレーター-メタル) 型などが開発されているが、このなかでとくにMIM型は構造が簡単で、しかも製造工程が短い特徴を有している。

【0006】図8の回路図は、非線形抵抗素子を用いた液晶表示パネルのパネル構成を示したものである。

【0007】走査電極 $S_1 \sim S_N$ と、信号電極 $D_1 \sim D_N$ とは、それぞれ2枚のガラス基板の対向面に設けられている。さらにそれぞれの走査電極と信号電極との交差部に非線形抵抗素子41と、液晶画素42とからなる表示画素を形成している。

【0008】液晶画素42を「オン」にする駆動電圧が印加されたときは、非線形抵抗素子41の抵抗は小さく、小さな時定数で液晶画素を「オン」にする。これに対して駆動電圧がオフになると、非線形抵抗素子41の抵抗は大きい値を示し、大きい時定数で放電する。

【0009】この結果、「オン」、「オフ」時の液晶に印加する電圧の実効値の比率が大きくなり、高密度のマルチプレクス駆動が可能となる。

【0010】ところで、非線形抵抗素子には、印加電圧の極性により、非対称な非線形抵抗特性を示すものがある。これを図9の書き込み電圧に対する透過率特性を示すグラフを用いて説明する。

【0011】図9のグラフに示すように、書き込み時の印加電圧に対して透過率は、正側特性と負側特性とが非線形抵抗素子の非対称な非線形特性に起因して、非対称な特性を示している。

【0012】この非対称な透過率特性のために、たとえば同一の書き込み電圧 V_{10} にて表示を行った場合、正側特性では透過率 T_{10} であり、負側特性では透過率 T_{11} である。このため、透過率差 ΔT の発生により、フリッカが起こり、画面のチラツキ現象が発生する。

【0013】またさらに、この場合、透過率の差の分、すなわち液晶に印加される電圧の差分が、直流電圧として液晶に印加するため、液晶中のイオンの偏りによる残像現象である画像焼き付きの原因となる。

【0014】ここで、正側とは、表示画素を非線形抵抗素子と液晶画素とが直列に接続された等価回路とみたとき、非線形抵抗素子に正の電圧が印加される場合であり、これに対して負側とは負の電圧が印加される場合である。

【0015】つぎに、図7を用いて非対称な非線形特性を示す非線形抵抗素子の電流-電圧特性を示す。図7は非線形抵抗素子特性の主要な特性である、電圧-電流特性を示すグラフである。

【0016】図7のグラフに示すように、非線形抵抗素子の電流-電圧特性は、印加される電圧の方向に対して、大きな非対称特性を示している。

【0017】この図7のグラフにおいて、曲線Aは正側素子特性を示しており、曲線Bは負側素子特性を示している。

【0018】液晶表示パネルをマルチプレクス駆動する場合、通常、液晶画素に書き込む電圧を、同一ラインの、ある走査から次の走査までの期間であるフィールド毎に反転したり、ライン毎に反転したりする交流駆動法により行われる。

【0019】しかし、ここで用いられる非線形抵抗素子が、上記の図7のグラフのように、正側と負側とで非対称な非線形特性を示す場合に、液晶画素に印加される電圧を見ると、正側と負側とで非線形抵抗素子に印加される電圧が異なる。

【0020】このため、液晶画素に印加される電圧が、正側のときと負側のときとで異なってしまう、フリッカによる画像のチラツキ現象や、画像の液晶中のイオンの偏りによる残像現象である画像の焼き付きが生じ、液晶表示装置の表示品質が著しく低下する。

【0021】これに対して、この非対称な非線形抵抗素子特性を補償し、表示品質を向上させる駆動方法の例を、駆動波形を示す図10と、電流-電圧特性を示す図7とを用いて説明する。

【0022】この駆動方法の特徴は、図10の駆動波形図に示すように、走査電極に書き込み時と非書き込み時とにおいて、異なるオフセット電圧、すなわち V_{off2} 、 V_{off3} を印加することである。ここで、 V_{off2} 、 V_{off3} の各オフセット電圧は、次のようにして設定する。

【0023】まずはじめに、図7の非線形抵抗素子における電圧-電流特性を示すグラフ上に、駆動電圧から決まる書き込み時の素子のオン電流と、非書き込み時の素子のオフ電流を設定する。

【0024】そしてオン電流に対応する正側と負側との電圧の midpoint P1 に相当する電圧を求め、これを V_{off3} とする。同様にオフ電流に対応する正側と負側との電圧の midpoint P2 に相当する電圧を求め、これを V_{off2} とする。

【0025】このように、単にオフセット電圧を印加するだけではなく、書き込み時と非書き込み時とで独立にオフセット電圧を設定する。このことにより、非線形抵抗素子の正側と負側との電圧-電流特性に、より正確に対応した液晶表示装置の駆動を行うことができる。

【0026】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この液晶表示パネルに使用環境の温度変化が生じた場合、非線形抵抗素子の電流-電圧特性は変化する。

【0027】このため、温度変化により、液晶表示装置にコントラストの低下が起こる。さらに前述のオフセット電圧 V_{off2} 、 V_{off3} が変化するため、一定のオフセット電圧では、フリッカによる画像のチラツキ現

象と画像焼き付きとを防止することはできず、表示品質に対する対応は、十分に満足することはできない。

【0028】そのため、液晶表示装置の表示品質が使用する環境により低下し、さらには温度変化によってもとの状態に戻らなくなり、表示品質が劣化してしまう。

【0029】そこで、上記の非線形抵抗素子に使用環境の温度変化が生じて、非線形抵抗素子の電流-電圧特性が変化する場合においても、各温度にてコントラストの低下や、フリッカ現象や、画像焼き付き現象を防止することが必要である。さらに、三端子系に比べて、二端子系が僅かに劣っている点を克服する必要がある。

【0030】本発明の目的は、上記課題を解決して、良好な画像品質を有する液晶表示装置の駆動方法を提供することである。

【0031】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の液晶表示装置の駆動方法においては、下記記載の駆動方法を採用する。

【0032】本発明の液晶表示装置の駆動方法は、マトリクス状に配置する非線形抵抗素子に走査信号および表示信号を介して書き込み電圧と非書き込み電圧とを印加するアクティブマトリクスの液晶表示装置の駆動方法において、走査信号あるいは表示信号のすくなくとも一方には非線形抵抗素子の電流-電圧特性における非対称性を補償するためのオフセット電圧を印加し、このオフセット電圧は書き込み時と非書き込み時とのそれぞれにおいて個別に最適値とし、さらに書き込み電圧と非書き込み電圧とオフセット電圧とを温度により変えることを特徴とする。

【0033】本発明の液晶表示装置の駆動方法は、マトリクス状に配置する非線形抵抗素子に走査信号および表示信号を介して書き込み電圧と非書き込み電圧とを印加するアクティブマトリクスの液晶表示装置の駆動方法において、走査信号に非線形抵抗素子の電流-電圧特性における非対称性を補償するためのオフセット電圧を印加し、このオフセット電圧は書き込み時と非書き込み時とのそれぞれにおいて個別に最適値とし、さらに書き込み電圧と非書き込み電圧とオフセット電圧とを温度により変えることを特徴とする。

【0034】本発明の液晶表示装置の駆動方法は、マトリクス状に配置する非線形抵抗素子に走査信号および表示信号を介して書き込み電圧と非書き込み電圧とを印加するアクティブマトリクスの液晶表示装置の駆動方法において、走査信号に非線形抵抗素子の電流-電圧特性における非対称性を補償するためのオフセット電圧を印加し、このオフセット電圧は書き込み時と非書き込み時とのそれぞれにおいて最適値とし、さらに書き込み電圧と書き込み電圧とのオフセット電圧を温度により変えることを特徴とする。

【0035】

【実施例】以下に本発明の実施例における液晶表示装置の駆動方法を図面に基づいて説明する。

【0036】本実施例に用いる液晶表示パネルの構成は、図8に示す従来の駆動方法で用いる構成と同じである。またさらに、非線形抵抗素子も従来の駆動方法に用いられているものと同じ特性のもので、その電圧-電流特性は、図7のグラフに示す特性を有する。

【0037】以下に、非線形抵抗素子の電圧-電流特性の温度依存性を示すグラフと、液晶表示パネルの駆動波形を示す駆動波形図を用いて、本発明の液晶表示装置の駆動方法を詳細に説明する。

【0038】図1は、非線形抵抗素子の電圧-電流特性の温度依存性を示すグラフである。図2は、液晶表示パネルの走査電極に印加する走査信号波形と、信号電極に印加する表示信号波形を示す駆動波形図であり、温度25℃と40℃の場合の、走査信号波形を示している。図3は、表示信号に対応する液晶画素の透過率の変化を示すグラフである。図4は、液晶表示パネルの温度によるコントラストの変化を示すグラフである。図5は、温度によるオフセット電圧 V_{off1} の変化を示すグラフである。以下、図1と、図2と、図3と、図4と、図5とを交互に用いて本発明の実施例を説明する。

【0039】図1のグラフに示すように、非線形抵抗素子の非対称な電圧-電流特性の正側特性は、25℃のときの特性を示す曲線Aと、40℃のときの特性を示す曲線Mとでは、温度により同じ電圧に対応する電流値が異なる。

【0040】またさらに、非線形抵抗素子の電流-電圧特性の負側特性においても、25℃のときの特性を示す曲線Bと、40℃のときの特性を示す曲線Nとでは、同じ電圧に対応する電流値が異なる。

【0041】すなわち正側特性に関しては、曲線Aと曲線Mとの差分P、負側特性に関しては、曲線Bと曲線Nとの差分Qが発生している。

【0042】さらに、正側特性と負側特性とでは、温度による電流の変化量、すなわち正側特性に関しては、曲線Aと曲線Mとの差分P、負側特性に関しては、曲線Bと曲線Nとの差分Qにより示される差分PとQが等しくない。

【0043】電圧-電流特性を示すグラフにおける駆動電圧から決まる書き込み時の非線形抵抗素子のオン電流に対応する正側と負側の電圧の midpoint は、25℃の場合P3に相当し、オフセット電圧は、 V_{off3} となる。

【0044】さらに40℃の場合、オン電流に対応する正側と負側との電圧の midpoint は、P5に相当し、オフセット電圧は V_{off5} となる。

【0045】したがって、温度25℃と40℃とにおけるオン電流に対応するオフセット電圧 V_{off3} と V_{off5} とは、等しくない。

【0046】つぎに、電圧-電流特性を示すグラフにお

ける駆動電圧から決まる非書き込み時の素子のオフ電流に対応する正側と負側の電圧の midpoint が、25℃の場合P2に相当し、オフセット電圧は、 V_{off2} となる。

【0047】さらに40℃の場合、オフ電流に対応する正側と負側との電圧の midpoint はP4に相当し、オフセット電圧は V_{off4} となる。

【0048】したがって、温度25℃と40℃におけるオフ電流に対応するオフセット電圧 V_{off2} と V_{off4} とは、等しくない。

10 【0049】すなわち、本発明の実施例においては、オン電流を得るための電圧値は、温度が25℃と40℃では大きな差があり、オン電流に対応するオフセット電圧も温度が25℃と40℃とでは大きな差がある。またさらにオフ電流を得るための電圧値は、温度が25℃と40℃では大きな差があり、オフ電流に対応するオフセット電圧も温度が25℃と40℃とでは大きな差がある。

【0050】図2にこの液晶表示パネルを駆動するための温度25℃の場合と40℃の場合とにおける、走査信号および表示信号の駆動波形を示す。

20 【0051】本発明の実施例においては、走査信号側に、非線形抵抗素子の温度による補償を行うための電圧を付加している。まずはじめに、温度が25℃の場合に関して説明する。

【0052】走査信号の書き込みを行うときの電圧は、正側フィールドはa1、負側フィールドはb1である。

【0053】走査信号の非書き込み時における電圧c1（正側フィールド）と、d1（負側フィールド）とは、バイアス電圧 V_{bias1} 、 V_{bias2} にオフセット電圧 V_{off2} を加えたものである。

30 【0054】このバイアス電圧を印加することにより、非書き込み時に非線形抵抗素子に印加される電圧が、バイアス電圧を印加しない場合と同一な表示信号の電圧振幅を加えても小さくできるため、非線形抵抗素子の抵抗を大きくすることができる。

【0055】そのため、書き込み時に、液晶に蓄積した電荷を、非書き込み時に素子を介して、放電することがなくなるため、オン時、オフ時の液晶に印加される電圧の実効値の比率が大きくなり、高密度のマルチプレクス駆動が可能となる。

40 【0056】ここでバイアス電圧は、非線形抵抗素子を介さない液晶画素の透過率が50%となる電圧を用いている。

【0057】今回の表示信号は、 V_{d0} を中心に V_{d1} （ V_{d4} ）～ V_{d2} （ V_{d3} ）の振幅g1で、書き込み時にパルス幅により諸調表示を行う方法である。

【0058】図3は、表示信号電圧を、 V_{d0} を中心に变化した場合の液晶画素の透過率変化を示すグラフである。液晶パネルの表示モードはノーマリー黒である。

50 【0059】黒の表示に対応する表示信号電圧は、正フィールドの場合に V_{d1} 、負フィールドの場合に V_{d3}

である。白の表示に対応する表示信号電圧は、正フィールドの場合にVd2、負フィールドの場合にVd4である。

【0060】つぎに、本発明の液晶表示装置の駆動方法における温度40℃の場合に関して説明する。

【0061】走査信号の書き込み時の電圧は、図2に示すように、正側フィールドはa2、負側フィールドはb2である。

【0062】走査信号の非書き込み時における電圧c2（正側フィールド）と、d2（負側フィールド）とは、バイアス電圧Vbias3、Vbias4にオフセット電圧Voff4を加えたものである。

【0063】ここでバイアス電圧は、非線形抵抗素子を介さない液晶画素の透過率が50%となる電圧を用いており、温度が25℃と40℃では、異なるため、温度により補償を行っている。

【0064】つぎに、本発明の液晶表示装置の駆動方法における表示性能を、図3のグラフを用いて説明する。

【0065】図3に示す曲線Eは、温度が25℃において、図2の駆動波形図に示す各電圧（a1、b1、c1、d1、Voff3、Voff2）の最適化を行った場合の透過率変化を示す曲線であり、曲線Gは、温度が25℃で最適化を行った各電圧を用いて、温度が40℃にて駆動を行った場合の透過率変化を示す曲線である。次に、曲線Fに関して説明する。

【0066】図2において、走査信号の書き込み時の電圧は、40℃における素子のオン電流に対応する電圧にするために、正側フィールドはa2、負側フィールドはb2に変化している。

【0067】電圧a2とb2のオフセット電圧Voff5は、電圧a1とb1のオフセット電圧Voff3とは等しくない。

【0068】走査信号の非書き込み時における電圧c2とd2とは、それぞれバイアス電圧Vbias3とVbias4とに、オフセット電圧Voff4を加えたものである。

【0069】すなわち、図3のグラフに示す曲線Fは、温度40℃において図2に示す各電圧（a2、b2、c2、d2、Voff5、Voff4）の最適化を行った場合の透過率変化を示す曲線である。

【0070】液晶表示装置の表示品質としては、コントラストと明るさとが有る。コントラストは、図2において、Vd1あるいはVd4の透過率（T2）と、Vd2あるいはVd3の透過率（T1）との比（ $T1/T2 \times 100\%$ ）で示すことができる。

【0071】明るさは、透過率T1の大きさにより示すことができる。曲線Eに比較して、曲線FとGとは、表示信号電圧の値がVd1（Vd4）、Vd2（Vd3）から離れるに従い、透過率が急峻に変化している。

【0072】これは、非線形抵抗素子のオフ電流が温度

により大きくなり、非書き込み時に液晶容量に蓄積された電荷が非線形抵抗素子を介して放電されるために起こる。

【0073】しかし、曲線FとGとでは、同じ40℃の温度、同じ非線形抵抗素子を用いても、大きな表示品質の差があることが分かる。

【0074】図4は、温度に対するコントラストの変化を示すグラフである。

【0075】図4における曲線Cは、温度0℃から80℃の範囲において、1℃毎に、書き込み電圧、書き込み時のオフセット電圧、非書き込み電圧および非書き込み時のオフセット電圧に関して、最適化を行った場合のコントラストの温度依存性を示している。

【0076】さらに図4における曲線Dは、温度が25℃での、図2に示す各電圧（a1、b1、c1、d1、Voff3、Voff2、c1）の最適値を用いて、各温度において駆動した場合のコントラストの温度依存性を示している。

【0077】図4のグラフに示すように、曲線Cは、温度の増加に従って、コントラストの低下が起こっているが、曲線Dに比較し、明らかに、コントラストの低下を防止することができている。

【0078】図5はオン電流に対応するオフセット電圧の温度依存性を示すグラフである。

【0079】図5のグラフに示すように、温度が0℃と70℃とでは、2.5ボルトもの電圧差があることがわかる。

【0080】オフセット電圧を、温度によって補償を行わなかった場合には、液晶に2.5ボルトの直流電圧が印加されてしまう。

【0081】近年、液晶は改良され、直流の印加における、画像の焼き付き現象に関して改善されているが、直流電圧印加は0.3～0.5ボルトが限度とされている。

【0082】したがって2.5ボルトの電圧は、液晶の劣化を起こすのに充分大きな電圧であり、オフセット電圧の温度による補償は必要である。

【0083】本発明の実施例においては、各電圧の温度補償としては、以下の係数を用いている。

a1-Voff3	: -100mv/℃
b1-Voff3	: 100mv/℃
Voff3	: 35mv/℃
c1	: 20mv/℃
d1	: 10mv/℃
Voff2	: 10mv/℃

【0084】以上の実施例に示すように、各電圧を温度により補償を行うことにより、電圧-電流特性の非対称性が温度により異なる非線形抵抗素子においても、コントラストの低下を防止することができる。

【0085】さらに、液晶への直流の印加を防止するこ

とが可能となり、フリッカによる画像のチラツキ現象、および画像の焼き付き現象を防止することができる。すなわち、液晶表示パネルの表示品質を向上することが可能となる。

【0086】本実施例に示すように、たとえば、 V_{off2} に対応する非書き込み時のオフセット電圧、および V_{bias1} に対応するバイアス電圧の温度依存性が、書き込み時の電圧、あるいは書き込み時のオフセット電圧に比較して小さい場合には、このバイアス電圧および、非書き込み時のオフセット電圧の目的が、非書き込み時に非線形抵抗素子に印加される電圧をできるだけ小さく、しかも正フィールド側と負フィールド側とで対称にするためである。

【0087】そのため、書き込み時に、液晶に蓄積した電荷を、非書き込み時に素子を介して放電することがなくなる程度以下でならば、温度の補償を省くことができる。

【0088】すなわち、書き込み時の電圧、および書き込み時のオフセット電圧を温度により補償することにより、液晶表示パネルの表示品質を向上することができる。さらにそのうえ、温度補償の項目が減少できるため、回路を簡略化することが可能となる。

【0089】図6は、本発明の他の実施例における液晶表示パネルを駆動するための走査信号および表示信号を示す駆動波形図である。

【0090】図6と図2とに示す駆動波形の違いは、図2はオン電流に対応するオフセット電圧、あるいは各電圧の温度依存性を補償するための電圧を走査信号にのみ印加している。

【0091】これに対して図6に示す駆動波形は、オン電流に対応するオフセット電圧の温度依存性を補償するための電圧、および書き込み時の電圧の温度依存性を補償するための電圧を表示信号に印加する場合の例である。

【0092】走査信号の書き込みを行うときの電圧は、正側フィールドは $a1$ 、負側フィールドは $b1$ である。

【0093】走査信号の非書き込み時における電圧 $c1$ (正側フィールド) と、 $d1$ (負側フィールド) とは、バイアス電圧 V_{bias1} と、 V_{bias2} とにオフセット電圧 V_{off2} を加えたものである。

【0094】表示信号は、 25°C の場合、 V_{d0} を中心にして $V_{d1} \sim V_{d2}$ の振幅 $g1$ であるが、 40°C の場合、非線形抵抗素子のオン電流に対応する電圧を与えるために、 V_{d0} からオフセット電圧 ΔV_d だけシフトした点を中心として振幅 $g2$ としている。

【0095】このように表示信号側に温度補償電圧を印加することにより、非線形抵抗素子のオフ電流が温度により大きくなる。

【0096】このため非書き込み時に液晶容量に蓄積された電荷が、非線形抵抗素子を介して放電されるために

起こるコントラスト低下を防止することができる。

【0097】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明の液晶表示パネルの駆動方法によれば、走査信号および表示信号の各電圧値を、非線形抵抗素子の温度依存性に対応する補償を行なっている。このため、より正確に各電圧の設定ができ、液晶表示パネルを駆動する環境の温度変化が起こっても、コントラストの低下を防止することができる。さらに、フリッカ現象および画像の焼き付き現象を防止することができ、表示品質を向上することができる。またさらに、焼き付き現象に関しては、三端子系に勝るとも劣らない程度に改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例における非線形抵抗素子の電圧-電流特性の温度依存性を示すグラフである。

【図2】本発明の実施例における液晶表示パネルの走査電極に印加する走査信号波形と信号電極側に印加する表示信号波形を示す駆動波形図である。

【図3】本発明の実施例における表示信号に対応する液晶画素の透過率の変化を示すグラフである。

【図4】本発明の実施例における液晶表示パネルの温度によるコントラストの変化を示すグラフである。

【図5】本発明の実施例における液晶表示装置の温度によるオフセット電圧の変化を示すグラフである。

【図6】本発明の他の実施例における液晶表示パネルの走査電極に印加する走査信号波形と信号電極側に印加する表示信号波形を示す駆動波形図である。

【図7】非対称な非線形特性を有する非線形抵抗素子の電圧-電流特性を示すグラフである。

【図8】非線形抵抗素子を備えた液晶表示パネルの構成を示す回路図である。

【図9】書き込み電圧と透過率との関係を示すグラフである。

【図10】従来の駆動方法における走査信号の駆動波形図である。

【符号の説明】

$a1$ 正側フィールドにおける 25°C の書き込み時の走査信号の信号レベル

$b1$ 負側フィールドにおける 25°C の書き込み時の走査信号の信号レベル

V_{off2} オフ電流における 25°C のオフセット電圧

V_{off3} オン電流における 25°C のオフセット電圧
 $a2$ 正側フィールドにおける 40°C の書き込み時の走査信号の信号レベル

$b1$ 負側フィールドにおける 40°C の書き込み時の走査信号の信号レベル

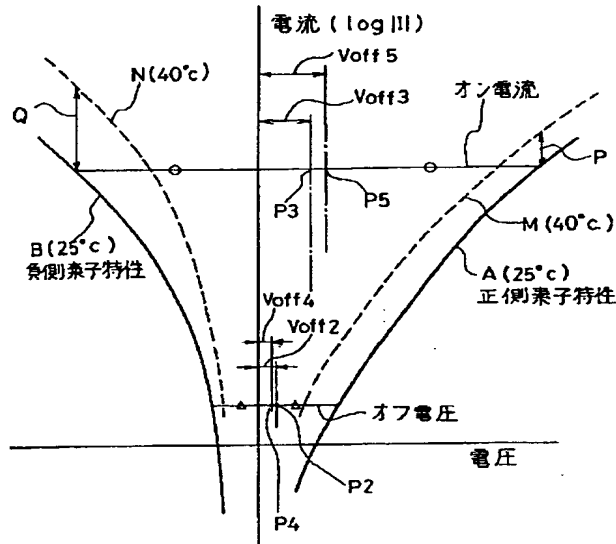
V_{b2} 負側フィールドにおける 40°C 書き込み時の走査信号の信号レベル

V_{off4} オフ電流における 40°C のオフセット電圧

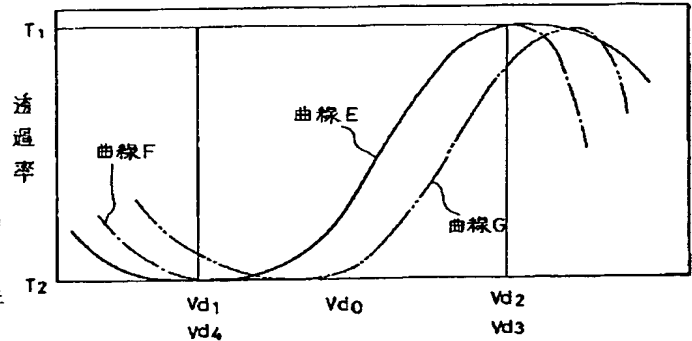
V_{off5} オン電流における 40°C のオフセット電圧

g 1 表示信号の振幅

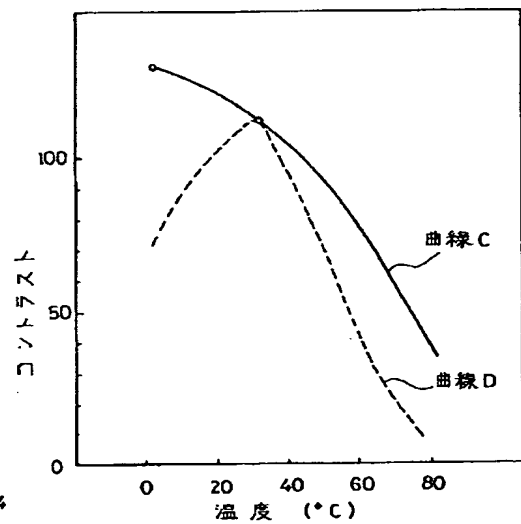
【図1】



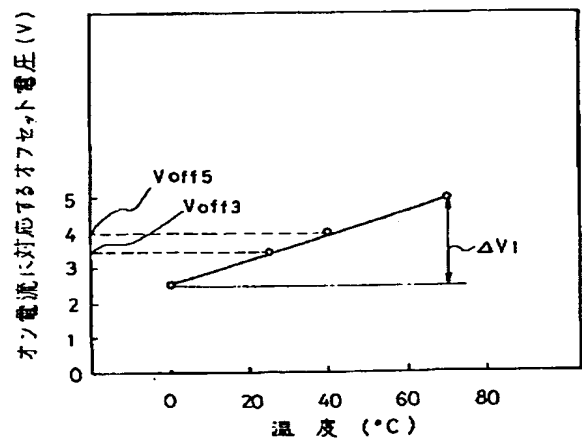
【図3】



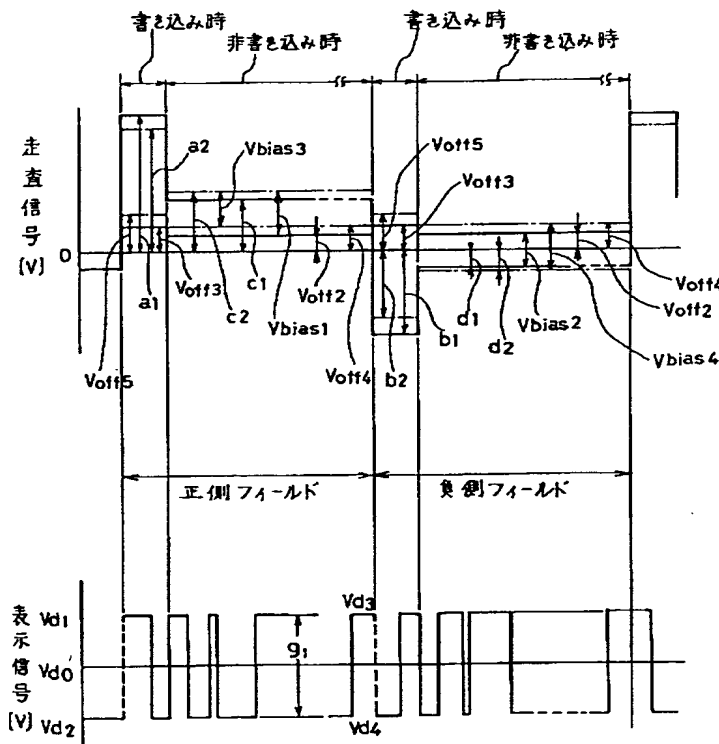
【図4】



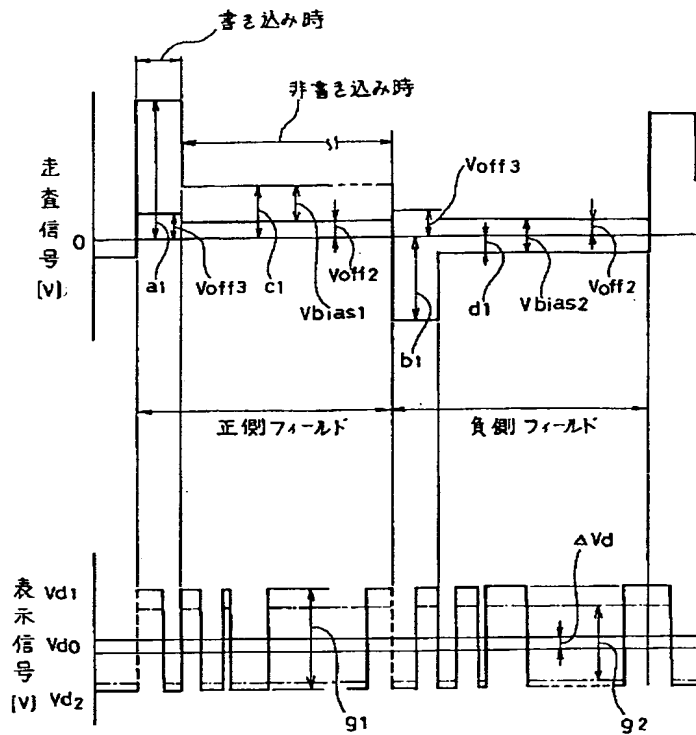
【図5】



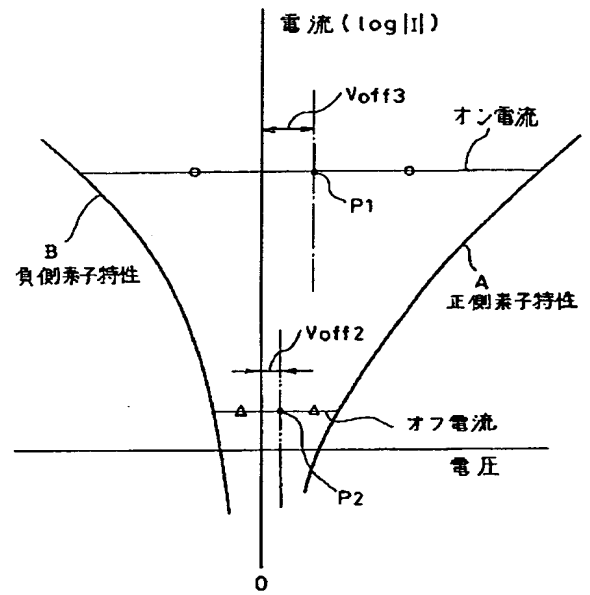
【図2】



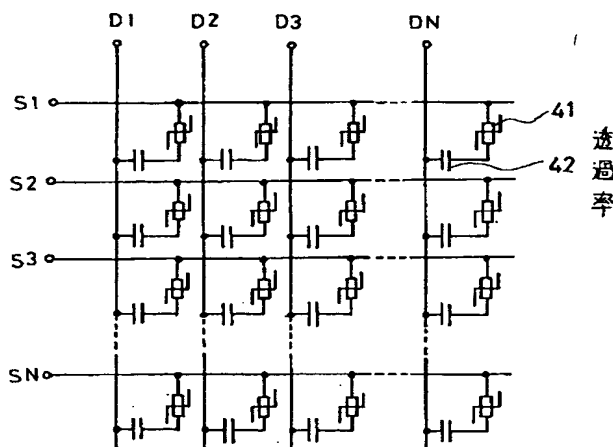
【図6】



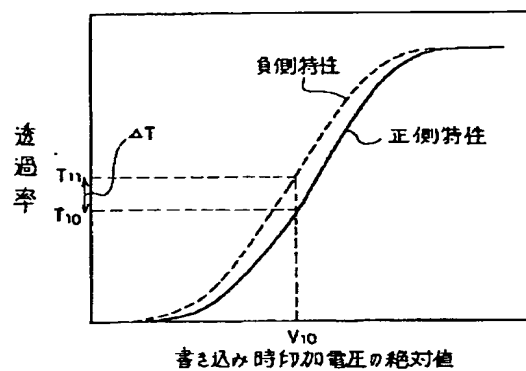
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

